Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0221U107001

Державний реєстраційний номер: 0120U100779

Відкрита

Дата реєстрації: 24-12-2021

1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Встановлення фізико-механічних та трибологічних характеристик, корозійної тривкості та абразивної зносостійкості синтезованих оксидних шарів на алюмінієвих сплавах.

Початок етапу: 01-2021

Закінчення етапу: 12-2021

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 03534506

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: вул. Наукова, буд. 5, м. Львів, Львівська обл., 79060, Україна

Телефон: 380322633088

E-mail: pminasu@ipm.lviv.ua

WWW: http://www.ipm.lviv.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 03534506

Адреса: вул. Наукова, буд. 5, м. Львів, Львівська обл., 79060, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380322633088

E-mail: pminasu@ipm.lviv.ua

WWW: http://www.ipm.lviv.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 6541230

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 5362.078 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розроблення методів синтезу твердих анодних зносостійких шарів на конструкційних алюмінієвих сплавах

Назва роботи (англ)

Development of synthesis methods for solid anode wear-resistant layers on structural aluminum alloys

Реферат (укр)

Розроблено метод синтезу анодних шарів на алюмінієвому сплаві АД0, який полягає в проведенні анодування в класичному електроліті 20% сульфатної кислоти із додаванням 3-5% перекису водню. Такий метод дозволив підвищити товщину оксидного шару на 50...60%, мікротвердість на 40-50%, абразивну зносостійкість на 15%, зносостійкість у парі тертя із стальною кулькою на 30%. Проведено модернізацію обладнання, що дозволило проведення процесу твердого анодування алюмінієвих сплавів в температурному діапазоні -4...-8°С. Запропоновано комплексну термічну обробку анодних шарів, яка полягає в нагріві анодованих зразків до температури 100-200°С з наступним їх кип'ятіннім. Така операція стимулює утворення в анодному шарі високотемпературних фаз □-Al2O3 та □-Al2O3 та підвищує абразивну зносостійкість в два рази. Зносостійкість анодованих зразків відносно сплаву Д16 зростає в 5...10 разів.

Реферат (англ)

A method for the synthesis of anode layers on the aluminum alloy AD0 has been developed, which consists in carrying out anodization in a classical electrolyte of 20% sulfate acid with the addition of 3-5% hydrogen peroxide. This method made it possible to increase the thickness of the oxide layer and its microhardness by 50%, abrasive wear resistance by 15%, wear resistance in a pair of friction with a steel ball by 30%. The equipment was modernized, which made it possible to carry out the process of hard anodizing of aluminum alloys in the temperature range -4 ... -8°C. A complex thermal treatment of the anode layers is proposed, which consists in heating the anodized samples to a temperature of 100-200°C, followed by boiling them. This operation stimulates the formation of high-temperature phases □-Al2O3 and □-Al2O3 in the anode layer and doubles the abrasive wear resistance. The wear resistance of anodized samples in relation to alloy D16 increases 5 ... 10 times.

Індекс УДК: 621.793, 621,793,72

Коди тематичних рубрик НТІ: 55.22

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Комплексна термічна обробка анодних шарів на сплаві алюмінію, яка полягає в нагріві анодованих зразків до температури 100-200°С з наступним їх кип'ятіннім, що стимулює утворення в анодному шарі високотемпературних фаз □-Al2O3 та □-Al2O3 та підвищує абразивну зносостійкість вдвічі.

Назва продукції (англ): Complex heat treatment of anode layers on aluminum alloy, which consists in heating anodized samples to a temperature of 100-200 ° C followed by boiling, which stimulates the formation in the anode layer of high-temperature phases □-Al2O3 and □-Al2O3 and increases the abrasion resistance.

Очікувані результати: Матеріали

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук (матеріалознавство).

Опис продукції (укр): Встановлено, що збільшення вмісту аніонів кисню в розчині електроліту забезпечує підвищення мікротвердості та товщини анодованого шару. Розроблено методи підвищення властивостей синтезованого шару.

Проведено оптимізацію складу розчину для анодування. За збільшення кількості перекису водню в електроліті підвищується мікротвердість анодного шару та зменшується кількість молекул води у ньому. Встановленого, що збільшення часу анодування сприяє покращення властивостей шарів. У їх структурі утворюються нові фази □ - та □-Al за збільшення в 2-3 рази часу анодування. Покращення властивостей також відбувається за термічної обробки шарів. Зменшення кількісного вмісту води в анодованому шарі забезпечує підвищення його мікротвердості та зносостійкості. Запропоновано комплексну термічну обробку анодних шарів, суть якої в нагріві анодованих зразків до температури 100-2000С з наступним їх кип'ятінням, що підвищує абразивну зносостійкість вдвічі. Розроблені анодовані шари пройшли дослідно-промислову перевірку та є нанесені на поршні гідравлічних циліндрів марки ЦС80, ЦС100 на підприємстві ТзОВ «ГІДРООФІС»

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 01.202112.2021

Виробник продукції: Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка

Споживачі продукції: ТОВ „Гідроофіс" (Львів)

Перспективні ринки: Україна, країни ближнього зарубіжжя

Права інтелектуальної власності: В Україні

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Improvement of wear resistance of aluminum alloy by HVOF method / V. Hutsaylyuk, M. Student, Kh. Zadorozhna, O. Student, H. Veselivska, V. Gvosdetskii, P. Maruschak, H. Pokhmurska // Journal of Materials Research and Technology. – 2020. – Vol. 9, Iss. 6. P. 16367 16377

2. Improvement of the Functional Characteristics of Coatings Obtained By the Method of Hard Anodizing of Aluminum Alloys / M. M. Student, I. M. Pohrelyuk, H. V. Chumalo & V. M. Hvozdetskyi // Materials Science. - 56, 2021. - P. 820–829.

3. The properties of oxide-ceramic layers with Cu and Ni inclusions synthesizing by PEO method on top of the gas-spraying coatings on aluminium alloys / V.Hutsaylyuk, M.Student, V.Posuvailo, O.Student, Ya.Sirak, V.Hvozdets'kyi, P.Maruschak, H.Veselivska // Vacuum. – 2020. – Vol. 179, September. – 109514.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 159

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Веселівська Галина Григорівна (к.т.н.)

Гвоздецький Володимир Миколайович (к.т.н., с.д.)

Задорожна Христина Романівна (к.т.н.)

Погрелюк Ірина Миколаївна (д. т. н., професор)

Посувайло Володимир Миколайович (к. т. н.)

Сірак Ярина Ярославівна (к.т.н.)

Студент Михайло Михайлович (д. т. н., с.н.с.)

Керівник організації:

Назарчук Зіновій Теодорович (д. ф.-м. н., професор)

Керівники роботи:

Студент Михайло Михайлович (д. т. н., с.н.с.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.